

## Reflexiones sobre la enseñanza de la seguridad en España – Razones que justifican el lanzamiento del proyecto MESI

Las enseñanzas universitarias de seguridad informática o seguridad de la información han experimentado en España un espectacular crecimiento. En menos de cinco años se ha multiplicado por 6 la oferta docente y por 27 la presencia de estas asignaturas como obligatorias en carreras técnicas, un incremento espectacular que convierte a esta área de especialización de la informática y de las telecomunicaciones en un caso único y digno de estudio dentro de la formación universitaria. En este artículo se



hace un breve análisis de cómo se ha llegado a esta situación y se plantean algunas dudas sobre la amplitud de esta formación universitaria en seguridad y sus perfiles, un tema que por lo visto aún permanece sin solución aparente.

Jorge Ramió Aguirre

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC han cambiado la forma en la que los seres humanos nos comportamos e interactuamos; un fenómeno que se ha acrecentado en los últimos años tras la aparición en la década de los años noventa de las redes sociales, su posterior éxito y el notable incremento del uso de Internet ya en este nuevo siglo como elemento de diversión, comercial, cultural y, en general, como un excelente medio de difusión masiva del conocimiento.

Ante este hecho innegable, se detecta la necesidad de una adecuada formación a la sociedad en el uso correcto, y especialmente seguro, de estas nuevas tecnologías, en todos sus ámbitos y edades. Desde la enseñanza para niños y jóvenes en colegios y escuelas, hasta la formación profesional y universitaria de grado y posgrado, sin dejar de lado la concienciación a toda la sociedad sobre la necesidad de aplicar buenas prácticas a este respecto.

Fruto de una reciente investigación realizada por el autor <sup>[1]</sup>, nace el proyecto **MESI** (Mapa de Enseñanza de la Seguridad de la Información). Un ambicioso proyecto cuyo objetivo es entregar a través de documentos escritos y en formato multimedia con la ayuda de una página web y Google Maps, información sobre todo lo que concierne a la difusión, formación, enseñanza, mercado de trabajo, certificaciones y entornos de investigación y desarrollo relacionados con la seguridad de la información.

### Proyecto MESI: Mapa de Enseñanza de la Seguridad de la Información

Los aspectos esenciales para una investigación a fondo sobre el tema de la

formación global en seguridad a toda la sociedad pueden representarse en los siete pilares o columnas que se presentan a continuación y que se muestran en la **Figura 1**.

1. Estudio de la oferta de asignaturas de formación básica en seguridad TIC y en el ciberespacio para escolares de enseñanza básica, secundaria e institutos de enseñanza superior.

2. Estudio de los aspectos sociológicos de la confianza de la sociedad en las TIC y la influencia de la seguridad en esa percepción por parte de los ciudadanos, con especial atención a la población de la tercera edad.

3. Presentación y análisis de la oferta de formación universitaria de grado y de posgrado en seguridad.

4. Presentación y análisis de la oferta de formación profesional no universitaria en seguridad.

5. Presentación y análisis de las certificaciones profesionales en seguridad.

6. Estudio del mercado de trabajo para ingenieros, licenciados y posgraduados con perfiles en seguridad.

7. Presentación de las líneas de investigación y desarrollo en seguridad.

Se trata en la mayoría de los casos de estudios en los que no existe a la fecha un documento que aborde el tema en profundidad, a modo de libro blanco. El primer documento generado en esta línea <sup>[1]</sup> está centrado en la tercera columna, enseñanza universitaria en seguridad, tesis doctoral que hará pública próximamente, si bien pueden observarse algunos resultados gráficos en la página web del proyecto <sup>[2]</sup>.

### El boom de la enseñanza de la seguridad en las universidades

Aunque ya hemos sido testigos de un primer boom de estas enseñanzas en las universidades españolas hacia finales de la década de los años noventa, lo que dio origen a un primer informe sobre perfiles de asignaturas de seguridad publicado en esta revista <sup>[3]</sup>, con la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) o Plan Bolonia, se ha producido un hecho sin precedentes que ha propiciado en poco menos de cinco años un profundo cambio en este tipo de formación universitaria. Atrás queda una situación anómala que venía produciéndose durante más de una década en los centros de educación superior, que relegaban a un segundo plano las enseñanzas de seguridad en las carreras



Figura 1.- Las siete columnas del proyecto MESI.

de ingeniería. Tanto es así, que en aquellos años, profesores e investigadores asistían impotentes al espectáculo de ver cómo el mercado demandaba ingenieros con una amplia formación en seguridad, y que, sin embargo, era muy difícil introducir estas materias en los planes de estudio de las ingenierías, y ya totalmente imposible ni siquiera pensar en asignaturas de carácter obligatorio. Aquel primer informe de 1999 [3] detectaba sólo 4 asignaturas obligatorias dentro de las 37 que se ofrecían en 27 de las 67 universidades de nuestro país.

Pero todo esto cambia radicalmente hacia finales de la primera década de este siglo XXI cuando se inicia el Plan Bolonia. Ahora todas las

universidades parten de cero en la confección de sus planes de estudio y, al menos en las carreras relacionadas con la informática (un 71% de la oferta docente en seguridad en España), deben tener en cuenta entre otros documentos el informe "Computing Curricula 2005: The Overview Report" [4], publicado en septiembre de 2005 por instituciones de gran prestigio como son la ACM, IEEE y AIS, en donde se analizan contenidos y áreas de conocimiento considerados imprescindibles en las carreras de Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology y Software Engineering.

Del citado documento se desprende que el área de conocimiento de la seguridad de la información debe ser una materia obligatoria en dichas carreras. Como resultado, de las 4 asignaturas obligatorias en los planes de estudio de 1999, se ha pasado en 2013 a 109 asignaturas obligatorias. En cuanto al cómputo total de asignaturas, el informe de 1999 arrojaba 37 y el actual estudio con datos hasta diciembre de 2013 entrega la cifra de 221 asignaturas. Además, se imparten en 67 de las 82 universidades actuales pasando así de una presencia de 40% en 1999 al 82% en 2013. Más aún, se trata de la totalidad de las universidades que ofrecen grados técnicos.

Es más, en todas las comunidades autónomas en 2013 hay al menos una universidad que imparte, como mínimo, una asignatura de carácter obligatorio de seguridad en los grados relacionados con la informática, las telecomunicaciones y otros títulos afines, un panorama completamente distinto hace tan sólo 5 años atrás.



Figura 2.- Oferta de asignaturas de seguridad en grados universitarios (2013).

Dicho esto, todo parece indicar que nos encontramos en un momento especialmente dulce en cuanto a la formación universitaria de la seguridad, que será necesario no obstante evaluar dentro de unos años para ver si, efectivamente, produce el cambio de perfil en nuestros ingenieros que durante tantos años se demandaba.

## ¿Qué viene después de la euforia de estos datos en grados?

Entre las cosas que llaman la atención de la investigación realizada [1], se encuentra la gran cantidad de nombres distintos de asignaturas, una cifra que se eleva a 92 en tanto son muchas más las temáticas de seguridad abordadas en la actualidad. Y dentro de este amplio abanico de oferta formativa en seguridad en España, resulta también sorprendente la escasa oferta de asignaturas de *hacking*, *forensia*, *exploits*, seguridad web, protección a infraestructuras críticas, seguridad informática industrial, test de intrusión, ciberseguridad y similares.

Por una parte, esto es comprensible si consideramos que en la actualidad los temas relacionados con la seguridad de la información son tan amplios que bien merecen una titulación propia, como ya lo proponía este autor en el año 2001 [5]. Por tanto, al no poder incluir tantas asignaturas en los nuevos planes de estudio, se opta por asignaturas más generalistas orientadas preferentemente a la seguridad en redes, la gestión de la seguridad o la criptografía.

Sin embargo, por otra parte, nos encontramos tal vez nuevamente con el consabido

divorcio entre lo que enseñamos en las universidades y lo que el mercado demanda, un dilema por lo visto de difícil solución y que se desea abordar en la sexta columna del proyecto MESI: Estudio del mercado de trabajo para ingenieros, licenciados y posgraduados con perfiles en seguridad [2].

A pesar de ello, es menester destacar que en 2013 un par de universidades en España crean nuevas titulaciones en esta línea. En primer lugar, la Universidad Carlos III de Madrid presenta el Grado en Ingeniería de la Seguridad [6], al que solamente pueden acceder estudiantes procedentes del Centro Universitario de Defensa de Zaragoza que hayan concluido el segundo año de formación inicial para Oficiales de la Guardia Civil, y que debido al perfil de sus alumnos tiene una formación amplia, no sólo en seguridad de la información. Y en segundo lugar, la Universidad Internacional Isabel I de Castilla, de reciente creación, presenta el Grado de Ingeniería Informática con Mención en Criptología y Seguridad de la Información [7]. Dos apuestas muy interesantes a las que habrá que seguir su evolución, la primera con 21 créditos repartidos en 4 asignaturas y la segunda con 60 créditos repartidos en 10 asignaturas.

## Estudiar un posgrado de seguridad en España

Los posgrados en seguridad también han sido motivo de gran interés en el sector de la seguridad TIC en España. Prueba de este interés son, por ejemplo, diversos artículos publicados recientemente en prensa escrita,

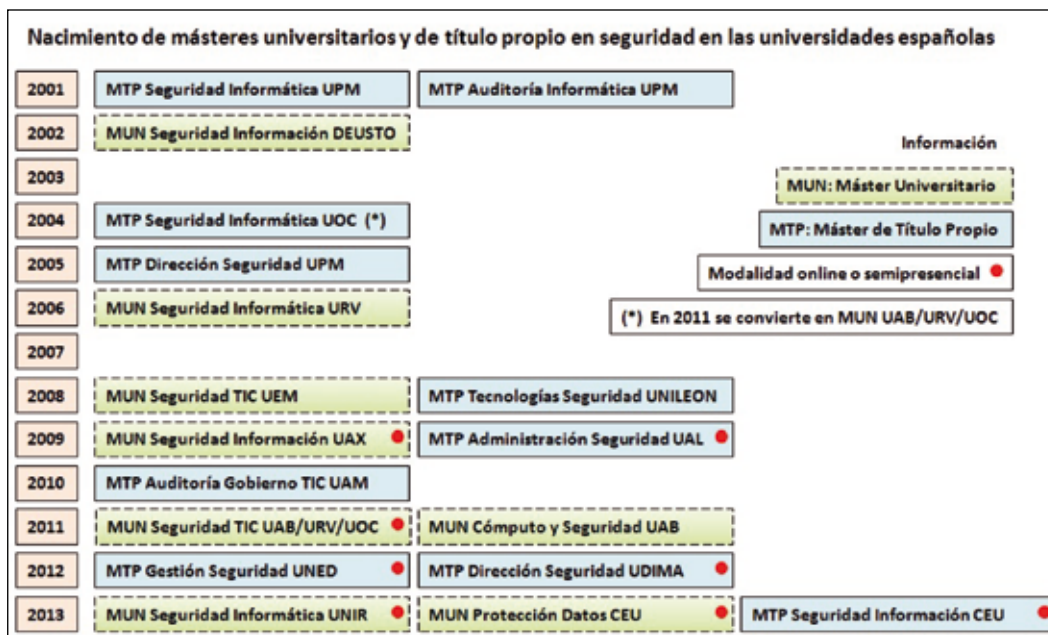


Figura 3.- Cuadro de oferta de másteres en seguridad (2013).

e.g. [8] [9], en los que se analiza la necesidad de una enseñanza amplia y especializada en seguridad y, por consiguiente, la oportunidad de negocio para este sector, tanto el universitario como el empresarial.

En este caso cabe destacar la presencia de dos tipos de másteres en nuestro país: aquellos denominados universitarios, normalmente orientados a la consecución de un posterior doctorado y cuyos planes de estudio pueden verse reflejados en el Registro de Universidades, Centros y Títulos RUCT [10], y aquellos denominados másteres de título propio de universidad, más orientados hacia el mercado laboral. Entre los dos suman un total de 17 títulos como se muestra en la **Figura 3**.

De todas maneras, a pesar de esta amplia oferta, también se echa en falta algún máster que profundice en temáticas actuales y cuya carencia ya se había detectado en los estudios de grado: técnicas de *hacking*, informática forense, *exploits*, seguridad web, ciberseguridad, etc. No obstante, al momento de escribir este artículo puede ya hacerse público que la Universidad Carlos III de Madrid presentará en este año 2014 un Máster Universitario en Ciberseguridad, sin duda un acierto que permitirá cubrir un gran vacío. Es de esperar que tenga todo el éxito que se merece y que sirva de ejemplo para el nacimiento de otros másteres similares y, especialmente, para la inclusión de estos temas en los grados de ingeniería.

## Conclusiones

El nacimiento del proyecto MESI en enero de 2014 viene a solucionar la falta de estudios, al menos con profundidad y rigurosos, sobre

la formación en seguridad a la sociedad. El primer trabajo abordado en la investigación que ha derivado en la tesis citada [1], ha sido el de la enseñanza universitaria de grado y posgrado, dando como resultado principal la confirmación de un espectacular crecimiento de la oferta docente de seguridad en grados, todo ello al amparo de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, una

situación única en la universidad española. Otro tanto sucede con la formación de posgrado, representada en este caso por másteres universitarios y de título propio, con una media de crecimiento de dos nuevos títulos anuales en los últimos cinco años.

Estos resultados tan positivos, que sin duda podrían ser la envidia de cualquier país latinoamericano, hay que saber ahora administrarlos. ¿Estaremos a la altura de las circunstancias y sabremos aprovechar esta oportunidad inmejorable que el destino nos ha deparado, para entregar en las aulas los conocimientos de seguridad que nuestros futuros ingenieros requieren y la empresa e industria necesitan? Como miembro de la

amplia comunidad de formadores en seguridad en España, mi respuesta es afirmativa. Sin embargo, está claro que el desafío sólo acaba de comenzar. ■

**DR. JORGE RAMÍO AGUIRRE**

Profesor titular

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Director

CRIPTORED

## REFERENCIAS

- [1] Ramío, Jorge. Informe gráfico de la tesis doctoral "La enseñanza universitaria en seguridad TIC como elemento dinamizador de la cultura y la aportación de confianza en la sociedad de la información en España". León, 12 de diciembre de 2013. El documento íntegro de la tesis se publicará próximamente en Criptored. [http://www.criptored.upm.es/guienteoria/gt\\_m00111.htm](http://www.criptored.upm.es/guienteoria/gt_m00111.htm)
- [2] Página web proyecto MESI: web: <http://www.criptored.upm.es/mesi/proyectomesi.htm>
- [3] Ramío, Jorge; Caballero, Pino. "Enseñanza de la Criptografía y Seguridad de la Información: primer Informe sobre perfiles de asignaturas". Revista SIC nº 34, pp. 85-90. Versión resumida publicada en el suplemento Ciberp@is del periódico El País, 28 de octubre de 1999. web: <http://www.criptored.upm.es/investigacion/informe.htm>
- [4] ACM / AIS / IEEE (2005), Computing Curricula 2005: The Overview Report. web: <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>
- [5] Ramío, Jorge (2001). "Introducción de las enseñanzas de Seguridad informática en los Planes de Estudio de las Ingenierías del Siglo XXI". JENUI 2001, Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Palma de Mallorca, España, julio de 2001. web: <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/ProcWeb/actas2001/raint73.pdf>
- [6] Graduado en Ingeniería de la Seguridad (2012), Universidad Carlos III de Madrid, Boletín Oficial del Estado BOE 23/03/2012, España. web: <http://www.boe.es/boe/dias/2012/03/23/pdfs/BOE-A-2012-4090.pdf>
- [7] Grado de Ingeniería Informática (2012), Universidad Internacional Isabel I de Castilla, Mención M1: Criptología y Seguridad de la Información, España. web: <http://www.ui1.es/es/grado-en-ingenieria-informatica-plan-de-estudios.html>
- [8] Mesa redonda Apuesta abierta por la formación de profesionales en seguridad TIC, moderada por Mercedes Oriol, directora de la Revista Red Seguridad, julio de 2008. web: <http://www.borrmart.com/app/download/6434858/universidades.pdf>
- [9] ¿Cómo debería contemplarse en la Universidad la formación en Ciberseguridad?, Revista SIC, número 100, junio 2012, páginas 82 y 83, en Internet tras solicitud de envío del pdf. web: [http://revistasic.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=599&Itemid=583](http://revistasic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=599&Itemid=583)
- [10] Página web del Registro de Universidades, Centros y Títulos RUCT. web: <https://www.educacion.gob.es/ruct/home>